



**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Pertama**

**Sidang Akademik 1996/97**

**Oktober-November 1996**

**EBB 306/2- Kawalan Proses**

**Masa : [ 2 jam ]**

---

**Arahan Kepada Calon :**

Kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak.

Kertas soalan ini mempunyai **ENAM (6)** soalan.

Jawab **DUA (2)** soalan daripada Bahagian A dan **DUA (2)** soalan daripada Bahagian B. Soalan No. **Satu (1)** daripada bahagian A adalah soalan **WAJIB**.

Mulakan jawapan anda bagi setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia atau maksimum **DUA (2)** soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.

**BAHAGIAN A**

**Soalan No. 1 wajib dijawab**

1. (a) Buktikan perhubungan berikut:

$$\frac{1}{D+a} f(t) = e^{-at} \int f(t) e^{at} dt$$

di mana

$$D = \frac{d}{dt}$$

(40 markah)

- (b) Terbitkan satu ungkapan untuk sambutan  $y(t)$  bagi suatu sistem tertib pertama yang diwakili oleh persamaan kebezaan berikut:

$$(1 + \tau D) y(t) = k x(t)$$

Di mana  $x(t)$  ialah input langkah. Berikan gambarajah blok bagi proses. Lakarkan output bagi proses untuk

- i] input langkah ("step")
- ii] input tanjakan ("ramp")

(60 markah)

- 2 (a) Perihalkan satu transducer LVDT dan terangkan bagaimana ianya digunakan untuk menyukat anjakan. Bincangkan prinsip-prinsip LVDT, kepekaannya dan bebolehulangannya. Gunakan graf untuk membincangkan jawapan anda dimana perlu.

(40 markah)

(b) Satu LVDT mempunyai output 2mV untuk menganjak satu teras ke hadapan sebanyak 400 mikrometer daripada posisi nol. Apakah output yang dijangkakan apabila teras tersebut diubah:

- i) kearah bertentangan daripada posisi kini iaitu 400 mikrometer.
- ii) 600 mikrometer daripada keadaan nol dalam arah ke hadapan.

(20 markah)

(c) Apakah tolok terikan dan berapa banyakkah jenis tolok terikan? Bagaimana ianya digunakan untuk menyukat beban? Berikan satu litar elektrik yang tipikal untuk menyambung 4 tolok terikan untuk memperolehi kepekaan yang maksimum dalam penyukatan terikan.

Apakah yang dimaksudkan dengan faktor tolok dan apakah nilai-nilai tipikal bagi faktor tolok untuk berbagai jenis tolok terikan? Apakah kesan suhu ke atas penyukatan terikan apabila menggunakan tolok terikan?

(40 markah)

3 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan:

- i] penggerak
- ii] pengawal
- iii] kebolehjulatan sesuatu injap kawalan
- iv] nisbah belokan bawah ("turn down")

Satu injap kawalan aliran mempunyai ciri aliran  $f(x)$  yang boleh ditunjukkan melalui persamaan berikut:

$$f(x) = \frac{1}{\alpha - (\alpha - 1)x}$$

di mana  $\alpha = 10$ . Kirakan peratusan perubahan dalam aliran apabila injap dibuka daripada posisi 50% kepada posisi 70%.

(60 markah)

(b) Perihalkan fungsi bagi peralatan berikut:

- (i) motor pelangkah
- (ii) motor DC

Bagaimana anda menggunakan motor-motor tersebut dalam mengawal pergerakan? Bagaimana anda boleh mengetahui sejauhmana putaran yang telah dilakukan oleh motor DC?

(40 markah)

**BAHAGIAN B**

- 4 (a) Perihalkan bagaimana anda boleh mengawal ketebalan akhir sesuatu kepingan logam yang dihasilkan secara berterusan dalam loji pengelekan menggunakan satu komputer peribadi. Terangkan perkakasan dan perisian yang diperlukan untuk tujuan tersebut.

(50 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan sistem kawalan teragih? Bincangkan sistem kawalan keseluruhan bagi suatu loji pembuatan automatik bagi penuangan blok silinder.

(50 markah)

- 5 (a) Terangkan bagaimana maklumat daripada transducer boleh dibaca oleh satu komputer peribadi menggunakan input termokupel sebagai contoh.

(30 markah)

- (b) Terangkan perkara-perkara berikut:
- (i) penukaran A/D dan spesifikasinya.
  - (ii) antaramuka GPIB
  - (iii) pemultifleks dan spesifikasinya.

(30 markah)

- (c) Bincangkan kesan bunyi elektrik ke atas penyukatan. Terangkan punca-punca kebisingan dan kaedah untuk menyikiri atau mengurangkan bunyi. (40 markah)
- 6 (a) Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, terangkan apakah pengawal PID dan bagaimana ia mengawal sesuatu proses. Berikan persamaan bagi suatu pengawal PID dalam bentuk digital. Apakah yang dimaksudkan dengan peralatan sesuatu pengawal? (40 markah)
- (b) Dengan menggunakan lakaran yang sesuai, terangkan maksud kawalan lata dan dimana ia digunakan. Bincangkan kawalan lata untuk memanaskan suatu cecair dengan jaket air. (30 markah)
- (c) Apakah yang dimaksudkan dengan kawalan nyah gandingan? Berikan contoh yang tipikal serta gambarajah blok untuk kawalan nyah gandingan. (30 markah)

-ooOOOoo-